

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-045753

(43)Date of publication of application : 14.02.2003

(51)Int.Cl.

H01G 9/028

H01G 9/004

H01G 9/04

(21)Application number : 2001-229185

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 30.07.2001

(72)Inventor :
MASUMI HIDEKI
SHIMADA MIKIYA
MATSUMOTO KOJI
KOJIMA KOICHI
WATANABE YOSHIHIRO

(54) LAMINATED SOLID ELECTROLYTIC CAPACITOR

(57)Abstract:

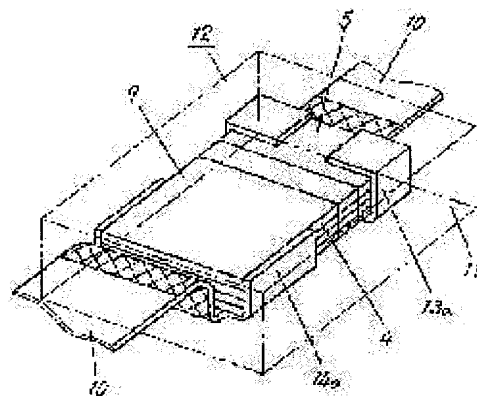
PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a laminated solid electrolytic capacitor which can realize large capacity and low ESR, by forming a solid-state electrolytic layer of conductive high polymer in a surface of an anode body.

SOLUTION: Dust-pan shaped bending processing parts 13, 14 for disposing an anode part 5 and a cathode part 4 of a capacitor element 9 in a lead frame 10 are provided, and furthermore bending parts 13a, 14a are provided to both ends of the dust-pan shaped bending processing parts 13, 14, respectively. A plurality of planar capacitor elements 9, whose solid electrolyte is conductive high polymer are laminated, inside the dust-pan shaped bending processing parts 13, 14. All the anode part 5 and the cathode part 4 of the laminated planar capacitor element 9 are connected to the bending parts 13a, 14a of the dust-pan shaped bending processing parts 13, 14.

10 リードフレーム

11 外装樹脂部

12 積層型固体電解コンデンサ

13a リットリ深の凹加工部を有する曲げ部
(図2参照)14a リットリ深の凹加工部を有する曲げ部
(図2参照)

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-45753
(P2003-45753A)

(43) 公開日 平成15年2月14日 (2003.2.14)

| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テマコード* (参考) | |
|---------------------------|-------|---------|-------------|---------|
| H 0 1 G | 9/028 | H 0 1 G | 9/02 | 3 3 1 F |
| | 9/004 | | 9/05 | C |
| | 9/04 | | | H |

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2001-229185(P2001-229185)

(22) 出願日 平成13年7月30日 (2001.7.30)

(71) 出願人 000005821

松下電器産業株式会社
大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者 益見 英樹

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72) 発明者 嶋田 幹也

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74) 代理人 100097445

弁理士 岩橋 文雄 (外 2 名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型固体電解コンデンサ

(57) 【要約】

【課題】 陽極体の表面に導電性高分子の固体電解質層を形成して大容量及び低ESRを実現できる積層型固体電解コンデンサを提供することを目的とする。

【解決手段】 リードフレーム10にコンデンサ素子9の陽極部5及び陰極部4を配置するためのチリトリ状の曲げ加工部13、14と、このチリトリ状の曲げ加工部13、14の両端にさらに折り曲げ部13a、14aを夫々設け、このチリトリ状の曲げ加工部13、14内に導電性高分子を固体電解質とする平板状のコンデンサ素子9を複数枚積層して、上記積層された平板状のコンデンサ素子9の陽極部5及び陰極部4の全てがチリトリ状の曲げ加工部13、14の折り曲げ部13a、14aに接続された構成としたものである。

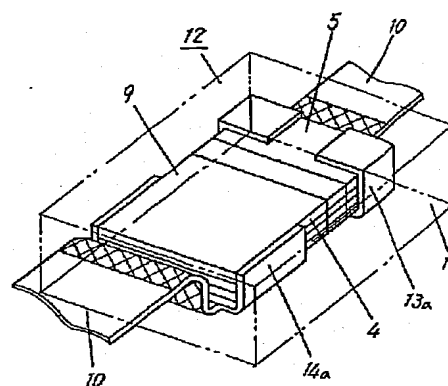
10 リードフレーム

11 外装樹脂

12 積層型固体電解コンデンサ

13a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部
(陽極側)

14a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部
(陰極側)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 導電性高分子を固体電解質とする平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部をリードフレームに夫々電気的に接続し、かつこのコンデンサ素子とリードフレームとを外装樹脂でモールドしてリードフレームの一部を外装樹脂より外部に引き出した固体電解コンデンサであって、上記リードフレームにコンデンサ素子の陽極部及び陰極部を配置するための段差を有したチリトリ状の曲げ加工部を夫々設け、このチリトリ状の曲げ加工部内に平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、かつ上記積層された平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部の全てがチリトリ状の曲げ加工部の一部に接続された積層型固体電解コンデンサ。

【請求項2】 リードフレームのチリトリ状の曲げ加工部の両端に一对の折り曲げ部を対向して設け、この折り曲げ部に各コンデンサ素子の陽極部及び陰極部を夫々コンデンサ素子の厚み方向となる側面で電気的に接続した請求項1に記載の積層型固体電解コンデンサ。

【請求項3】 リードフレームの外装樹脂と接触する部分と外装樹脂より外部に位置する部分とに跨る位置に穴部もしくは切り欠き部を設けた請求項1に記載の積層型固体電解コンデンサ。

【請求項4】 コンデンサ素子が弁作用金属からなる陽極体の表面に誘電体酸化皮膜層、マンガ酸化物層もしくは導電性高分子層、導電性高分子の固体電解質層、陰極導電体層が順次形成されたものである請求項1に記載の積層型固体電解コンデンサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は陽極体の表面に導電性高分子の固体電解質層を形成して大容量及び低等価直列抵抗（以下低ESRと称す）を実現できる積層型固体電解コンデンサに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 最近では電子機器の小型化・高周波化が進み、使用されるコンデンサも高周波で低インピーダンスが実現できる導電性高分子を固体電解質に用いた固体電解コンデンサが商品化されてきている。

【0003】 この固体電解コンデンサは高導電率の導電性高分子を固体電解質として用いているため、従来の駆動用電解液を用いた乾式電解コンデンサや二酸化マンガンを有した固体電解コンデンサに比べてESR成分が低く、理想に近い大容量でかつ小形の固体電解コンデンサを実現することができることからさまざまな改善がなされ、次第に市場にも受け入れられるようになってきた。

【0004】 また、コンピュータのCPUの省電力化と高速化に伴い、高周波でコンデンサに流れる電流も飛躍的に大きくなり、コンデンサのESRが低くなればその発熱が大きくコンデンサの故障の原因となるので、固体電解コンデンサに対する高速過渡応答性が必要とさ

れ、大容量でかつ低ESRであることが必須の要件となっている。

【0005】 上記の要望に応えるために、複数個の焼結体素子を同一外装ケース内に接続して実装時の占有面積をできるだけ抑える技術が開発されており、また、複数枚の平板状のコンデンサ素子を積層してリード端子に接続した構造の積層型固体電解コンデンサの技術が開発されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら上記従来の固体電解コンデンサでは、CPUバックアップ用として要求される容量を得るためには大容量の固体電解コンデンサを5～10個並列に接続して実装する必要がある、このために実装に必要な占有面積が広くなり、特に焼結体素子を用いたものは、その焼結体素子の厚さを薄くすることに限界があるために焼結体素子の内部から陰極引き出しまでの抵抗によってESRの低減には限界があった。

【0007】 また、上記焼結体素子を複数枚積層した構造のものは、その積層枚数が多くなりすぎると陽極接続部と陰極導電体層部分の厚さの差から各陽極接続部間に空隙が発生し、この状態で無理に接合しようすると焼結体素子に変形が生じ、焼結体素子自体に機械的なストレスがかかって誘電体酸化皮膜にクラックが入り、漏れ電流不良を引き起こすといった問題点があった。

【0008】 また、複数枚の平板状のコンデンサ素子を積層してリード端子に接続した構造の積層型固体電解コンデンサでは、実装時の占有面積を抑えて大容量化を図ることができるが、積層されたコンデンサ素子の陰極部は、陰極部どうしを銀ペーストなどの導電性接着剤を用いて接合し、その一部を外部引き出し端子に接続した構成としていることから、低ESR化に対して満足なものではなかった。

【0009】 本発明はこのような従来の課題を解決するもので、大容量でしかも低ESRで信頼性の高い積層型固体電解コンデンサを提供することを目的とするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記課題を解決するために本発明の請求項1に記載の発明は、導電性高分子を固体電解質とする平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部をリードフレームに夫々電気的に接続し、かつこのコンデンサ素子とリードフレームとを外装樹脂でモールドしてリードフレームの一部を外装樹脂より外部に引き出した固体電解コンデンサであって、上記リードフレームにコンデンサ素子の陽極部及び陰極部を配置するための段差を有したチリトリ状の曲げ加工部を夫々設け、このチリトリ状の曲げ加工部内に平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、かつ上記積層された平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部の全てをチリトリ状の曲げ加

工部の一部に接続した構成とするもので、コンデンサ素子を積層したときの陽極部及び陰極部の夫々の全体の内部抵抗を低減することができるので、低ESRの優れた積層型固体電解コンデンサを得ることができるという作用を有する。

【0011】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、リードフレームのチリトリ状の曲げ加工部の両端に一对の折り曲げ部を対向して設け、この折り曲げ部に各コンデンサ素子の陽極部及び陰極部を夫々コンデンサ素子の厚み方向となる側面で電気的に接続した構成とするもので、積層されたコンデンサ素子の陽極部及び陰極部の全てを比較的容易で確実に接続することができるので、積層型固体電解コンデンサの内部抵抗を低減することができるという作用を有する。

【0012】請求項3に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、リードフレームの外装樹脂と接触する部分と外装樹脂より外部に位置する部分とに跨る位置に穴部もしくは切り欠き部を設けた構成とするもので、リードフレームと外装樹脂の接触面積を少なくすることができるので、積層型固体電解コンデンサを半田付けなどで基板に実装した場合、熱ストレスによってリードフレームと外装樹脂の界面の剥離などが起こりにくくなり、外部の酸素がリードフレームの界面を通過して外装樹脂内のコンデンサ素子に到達する確率を低くすることができるという作用を有する。

【0013】また、リードフレームには穴部又は切り欠き部を設けた部分の外装樹脂にモールドされる部分を段差を設けたチリトリ状に折り曲げることにより、リードフレームにおける外装樹脂からの引き出し位置とコンデンサ素子搭載面との間に段差を有するようにしているため、外装樹脂にモールドされているリードフレームの距離を外装樹脂の外表面からコンデンサ素子までの直線距離よりも長くすることができ、リードフレームと外装樹脂が半田付けなどの熱ストレスにより一部界面剥離を起こしたとしても、外装樹脂とリードフレームの接触距離が長いことにより全体にわたって剥離する確率は低く、外装樹脂内への外部からの酸素の侵入を抑制することができるものである。

【0014】このことにより、コンデンサ素子の固体電解質として用いている導電性高分子が酸素雰囲気下で酸化劣化を引き起こすことはなくなり、高温下においてもコンデンサ特性の劣化（特に容量減少及び等価直列抵抗の増大）を引き起こすことはなくなるため、信頼性の高い積層型固体電解コンデンサを得ることができるものである。

【0015】請求項4に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、コンデンサ素子が弁作用金属からなる陽極体の表面に誘電体酸化皮膜層、マンガ酸化物層もしくは導電性高分子層、導電性高分子の固体電解質層、

陰極導電体層が順次形成された構成とするもので、高い導電性が得られ、高周波領域でのインピーダンス特性の優れた積層型固体電解コンデンサを得ることができるという作用効果を有する。

【0016】

【発明の実施の形態】本発明の具体的な実施の形態と比較例について添付図面にもとづいて説明する。

【0017】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における積層型固体電解コンデンサのコンデンサ素子の構成を示したもので、1は純度99.99%のアルミニウムの表面を公知の方法で電解エッチングして粗面化した電極体、2は電極体1を濃度が3%のアジピン酸アンモニウム水溶液中で59Vの電圧を印加して30分間化成処理を行うことにより形成された酸化アルミニウムの誘電体酸化皮膜層であり、この電極体1を幅3.5mm、長さ6.5mmに切断し、そして所定の位置にポリイミド製の粘着テープ3を表裏両側から貼り付けることにより陰極部4と陽極部5とに分離し、かつ電極体1の断面部分を再び濃度が3%のアジピン酸アンモニウム水溶液中で59Vの電圧を印加して30分間断面化成処理を行っている。6は陰極部4に硝酸マンガ水溶液をディップして300℃で熱分解することにより導電性のマンガ酸化物層を形成して、続いて、ピロール0.1モルとアルキルナフタレンスルホン酸塩0.15モルを含有する水溶液中に浸漬して、マンガ酸化物層上の一部に作用電極を接触させて2Vの定電圧で30分間電解重合を行うことにより形成したポリピロールからなる導電性高分子の固体電解質層であり、この固体電解質層6上にカーボンペースト層7、銀ペースト層8の陰極導電体層を形成することにより、導電性高分子を固体電解質とするコンデンサ素子9が構成されている。

【0018】なお、上記導電性のマンガ酸化物層の代わりに、ポリアニリンなどの導電性高分子を溶解した水溶液を用い、この水溶液を含浸して乾燥することにより導電性高分子層を形成し、その後導電性高分子の固体電解質層6を形成することもでき、誘電体酸化皮膜層2の表面に比較的容易に導電性高分子層を均一に形成することができ、熱ストレスも低減することができるから、低ESRの向上を図ることができる。

【0019】次に、上記コンデンサ素子9を図2に示すように、積層したコンデンサ素子9の陽極部5の全てをリードフレーム10の段差を有したチリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部13aと接するように電気的に接続し、また、積層したコンデンサ素子9の陰極部4の全てをリードフレーム10の段差を有したチリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部14aと接するように電気的に接続して、上記コンデンサ素子9とリードフレーム10とをリードフレーム10の一部が外装樹脂11から外部に露出するようにエポキシ樹脂からなる外装樹脂11でトランスファーモールドによりモールド成形して、その後、

外部リード部分の端子加工と電圧印加によるエージング処理を行って積層型固体電解コンデンサ12を構成した。

【0020】上記図2に示した積層型固体電解コンデンサ12において、リードフレーム10の加工後の形状を図3に示すように、このリードフレーム10は厚さ0.1mmのリン青銅の基材をプレス加工により連続的に打ち抜き加工したものをプレス金型により所定の構造に曲げ加工したものである。

【0021】そしてこのリードフレーム10の構造は、外装樹脂11にモールドされる部分10aと外装樹脂11から外部に引き出される部分10bとを設け、この外装樹脂11にモールドされる部分10aを段差を有するチリトリ状の曲げ加工部13及び14（図2、図3上のハッチング部分）と、チリトリ状の曲げ加工部13及び14の両側にさらに折り曲げ部13a及び14aを設けることにより、リードフレーム10における外装樹脂11からの引き出し位置とコンデンサ素子9が搭載される搭載面との間に段差を有し、かつコンデンサ素子9の陽極部5の全てがチリトリ状の曲げ加工部13の折り曲げ部13aに接続され、また、コンデンサ素子9の陰極部4の全てがその厚み方向となる側面でチリトリ状の曲げ加工部14の折り曲げ部14aに接続されるように構成されている。

【0022】ここで、コンデンサ素子9の陰極部4とリードフレーム10のチリトリ状の曲げ加工部14の折り曲げ部14aとの接合は、銀ペーストなどの導電性接着剤により接合し、一方、コンデンサ素子9の陽極部5は、リードフレーム10のチリトリ状の曲げ加工部13の折り曲げ部13aによりコンデンサ素子9の陽極部5を包み込み、この包み込んだ部分をYAGレーザーにより溶接して図2に示す積層型固体電解コンデンサ12を構成した。

【0023】（実施の形態2）図4は本発明の実施の形態2における固体電解コンデンサの内部構造を示し、また、図5は図4に示した固体電解コンデンサに使用しているリードフレーム20の加工後の形状を示したものである。

【0024】このリードフレーム20の構造は、外装樹脂21にモールドされる部分20aと外装樹脂21から外部に引き出される部分20bとに跨るように設けられた長方形の穴部25と、この穴部25が設けられた部分の外装樹脂21にモールドされる部分20aを段差を有するチリトリ状の曲げ加工部23及び24（図4、図5上のハッチング部分）と、チリトリ状の曲げ加工部23及び24の両側にさらに折り曲げ部23a及び24aを設けることにより、リードフレーム20における外装樹脂21からの引き出し位置とコンデンサ素子9が搭載される搭載面との間に段差を有するように構成されている。

【0025】そしてこのコンデンサ素子9の陰極部4とリードフレーム20のチリトリ状の曲げ加工部24の折り曲げ部24aとの接合は、銀ペーストなどの導電性接着剤により接合し、一方、コンデンサ素子9の陽極部5は、リードフレーム20のチリトリ状の曲げ加工部23の折り曲げ部23aによりコンデンサ素子9の陽極部5を包み込み、この包み込んだ部分をスポット溶接機によりスポット溶接して図4に示す積層型固体電解コンデンサ22を構成した。

【0026】（実施の形態3）図6は本発明の実施の形態3における積層型固体電解コンデンサに使用しているリードフレーム30の加工後の形状を示したもので、このリードフレーム30は、厚さ0.1mmのSPCC

（鉄）の基材をプレス加工により図6に示す形状に連続的に打ち抜き加工した表面に厚さ3 μ mの銅メッキ処理を施し、さらにこのリードフレーム30をプレス金型により所定の構造に曲げ加工したものである。

【0027】そしてこのリードフレーム30の構造は、外装樹脂31にモールドされる部分30aと外装樹脂31から外部に引き出される部分30bとに跨るように設けられた凹型の切り欠き部36と、この切り欠き部36が設けられた部分の外装樹脂31にモールドされる部分30aを段差を有するチリトリ状の曲げ加工部33及び34（図6上のハッチング部分）と、チリトリ状の曲げ加工部33及び34の両側にさらに折り曲げ部33a及び34aを設けることにより、リードフレーム30における外装樹脂31からの引き出し位置とコンデンサ素子9が搭載される搭載面との間に段差を有するように構成されている。

【0028】そしてこのリードフレーム30のチリトリ状の曲げ加工部34の折り曲げ部34aとコンデンサ素子9の陰極部4との接合は、銀ペイントなどの導電性接着剤により接合し、一方、コンデンサ素子9の陽極部5は、リードフレーム30のチリトリ状の曲げ加工部33の折り曲げ部33aによりコンデンサ素子9の陽極部5を包み込み、この包み込んだ部分をYAGレーザーにより溶接して積層型固体電解コンデンサ32を構成した。

【0029】（実施の形態4）上記実施の形態1において、リードフレーム10の外装樹脂11にモールドされる部分の表面を180メッシュのガーネットからなる研磨剤を用いてサンドブラスト法により粗面化してその平均表面粗さ（Ra）をRa>0.6 μ mとした後、実施の形態1と同様の構造にプレス加工することにより曲げ加工を行った以外は実施の形態1と同様にして積層型固体電解コンデンサ12を構成した。

【0030】（比較例）図7は比較例における固体電解コンデンサの内部構造を示し、また、図8は図7に示した固体電解コンデンサに使用しているリードフレーム18の加工後の形状を示したもので、このリードフレーム18は、実施の形態1～4で示したリードフレーム10

のように段差及び穴部25や切り欠き部36は設けられておらず、外装樹脂16の内部に位置する部分にコンデンサ素子9を設けるための受け部19と、この周縁にコンデンサ素子9の側面をガイドするための壁18cのみを設けた構成としたものである。

【0031】そしてこのリードフレーム18は陽極側と陰極側に夫々設けられているもので、陰極側のリードフレーム18には図1に示すコンデンサ素子9の陰極部4の部分の載せ（夫々のコンデンサ素子9の陰極部4は銀ペーストにより接合されている）、一方、陽極側のリードフレーム18には図1に示すコンデンサ素子9の陽極部5を載せ、そして図7に示すように陽極部5の2ヶ所をスポット溶接機によりスポット溶接して図7に示す固

体電解コンデンサ17を構成した。

【0032】以上のようにして構成した本発明の実施の形態1～4及び比較例の積層型固体電解コンデンサを270℃の高温雰囲気下で2分間のリフロー半田付け条件で基板に半田付け実装した後、定格電圧16Vを印加した状態で125℃の高温雰囲気下で1000時間の長期信頼性試験を実施した。その試験結果として、125℃500時間後と、125℃1000時間後の静電容量変化率(%)とtanδ値(%)を(表1)に示した。この(表1)における数値は、夫々試験個数n=10個の平均値を示している。

【0033】

【表1】

| | 初期特性 | | 125℃ 500時間後 | | 125℃ 1000時間後 | |
|--------|----------|-----------|-------------|---------|--------------|---------|
| | 初期容量(μF) | 初期tanδ(%) | 静電容量変化率(%) | tanδ(%) | 静電容量変化率(%) | tanδ(%) |
| 実施の形態1 | 10.8 | 1.7 | -2.3 | 1.9 | -3.2 | 2.1 |
| 実施の形態2 | 10.9 | 1.6 | -2.2 | 1.8 | -3.1 | 2.0 |
| 実施の形態3 | 10.8 | 1.7 | -2.2 | 1.9 | -3.1 | 2.1 |
| 実施の形態4 | 10.8 | 1.8 | -2.2 | 2.0 | -3.0 | 2.1 |
| 比較例 | 10.6 | 1.6 | -4.3 | 2.8 | -11.6 | 10.6 |

【0034】(表1)から明らかなように、本発明の実施の形態1～4は長期信頼性試験における特性変化がいずれも小さく、しかも安定していることがわかる。特に、本発明の実施の形態3はその変化が少なく、本発明の効果がよく発揮できていることがわかる。これに対して比較例は特性変化が大きいものであることがわかった。

【0035】なお、上記本発明の実施の形態においては、固体電解質の材料や形成方法、電極体の形成方法に関して具体的に例を挙げて説明したが、本発明の内容はこれらに限定されるものではない。すなわち酸素雰囲気下で酸素劣化を引き起こす可能性のある導電性高分子を固体電解質に使用したものであれば、そのコンデンサ素子に関してはその材料及び形成方法に関係なく本発明を適用できることは言うまでもなく、実施の形態で説明した内容に限定されるものではない。

【0036】また、電極体の材料はアルミニウム箔についてのみ説明したが、これ以外にタンタル、ニオブの箔もしくはこれらの焼結体を用いることもできる。

【0037】また、リードフレーム10に設けた穴部15や切り欠き部16及び曲げ加工の形状に関しても図面に示した内容に限定されるものではなく、その効果が同様であればいかなる形状であっても適用できることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上のように本発明の積層型固体電解コンデンサは、導電性高分子を固体電解質とする平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部をリードフレームに夫々電気的に接続し、かつこのコンデンサ素子とリードフレームとを外装樹脂でモールドしてリードフレームの一部を外装樹脂より外部に引き出した固体電解コンデン

サの陽極部及び陰極部を配置するための段差を有したチリトリ状の曲げ加工部を夫々設け、このチリトリ状の曲げ加工部内に平板状のコンデンサ素子を複数枚積層し、かつ上記積層された平板状のコンデンサ素子の陽極部及び陰極部の全てがチリトリ状の曲げ加工部の一部に接続された構成とすることにより、コンデンサ素子を積層したときの陽極部及び陰極部の夫々の全体の内部抵抗を低減することができるので、低ESRの優れた積層型固体電解コンデンサを得ることができるものである。

【0039】また、リードフレームに外装樹脂にモールドされる部分と外装樹脂から引き出される部分とに跨るような穴部又は切り欠き部を形成することにより、リードフレームと外装樹脂の接触面積を必要端子面積に比べて少なくすることができるもので、これは、積層型固体電解コンデンサを半田付けなどで基板に実装した場合の熱ストレスによってリードフレームと外装樹脂が熱的に膨張収縮してもリードフレームと外装樹脂の界面の剥離などが起こりにくくなることを意味し、そしてこれにより、外部の酸素がリードフレームの界面を通過して外装樹脂内のコンデンサ素子に到達する確率を低くすることができるものである。

【0040】また、リードフレームには穴部又は切り欠き部を設けた部分の外装樹脂にモールドされる部分をチリトリ状に折り曲げることによりリードフレームにおける外装樹脂からの引き出し位置とコンデンサ素子搭載面との間に段差を有するようにしているため、外装樹脂にモールドされているリードフレームの距離を外装樹脂の外表面からコンデンサ素子までの直線距離よりも長くすることができ、リードフレームと外装樹脂が半田付けなどの熱ストレスにより一部界面剥離を起こしたとしても、

外装樹脂とリードフレームの接触距離が長いことにより全体にわたって剥離する確率は低く、これにより、外装樹脂内への外部からの酸素の侵入を抑制することができるものである。

【0041】このことにより、コンデンサ素子の固体電解質として用いている導電性高分子が酸素雰囲気下で酸化劣化を引き起こすことはなくなり、高温下においてもコンデンサ特性の劣化（特に容量減少及びESRの増大）を引き起こすことはなくなるため、信頼性の高い積層型固体電解コンデンサを得ることができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の各実施の形態における積層型固体電解コンデンサのコンデンサ素子の構成を示す一部切欠斜視図

【図2】本発明の実施の形態1における積層型固体電解コンデンサの内部構造を示す斜視図

【図3】同積層型固体電解コンデンサに使用しているリードフレームの加工後の形状を示す斜視図

【図4】本発明の実施の形態2における積層型固体電解コンデンサの内部構造を示す斜視図

【図5】同積層型固体電解コンデンサに使用しているリードフレームの加工後の形状を示す斜視図

【図6】本発明の実施の形態3における積層型固体電解コンデンサに使用しているリードフレームの加工後の形

状を示す斜視図

【図7】比較例における積層型固体電解コンデンサの内部構造を示す斜視図

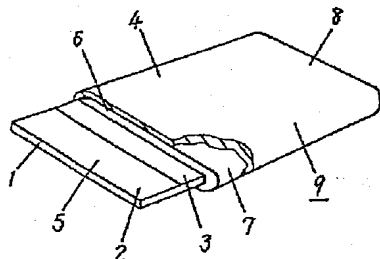
【図8】同積層型固体電解コンデンサに使用しているリードフレームの加工後の形状を示す斜視図

【符号の説明】

- 1 電極体
- 2 誘電体酸化皮膜層
- 3 粘着テープ
- 4 陰極部
- 5 陽極部
- 6 導電性高分子の固体電解質層
- 7 カーボンペースト層
- 8 銀ペースト層
- 9 コンデンサ素子
- 10 リードフレーム
- 10a 外装樹脂にモールドされる部分
- 10b 外装樹脂から外部に引き出される部分
- 11 外装樹脂
- 12 積層型固体電解コンデンサ
- 13 段差を有するチリトリ状の曲げ加工部（陽極側）
- 14 段差を有するチリトリ状の曲げ加工部（陰極側）
- 25 穴部
- 36 切り欠き部

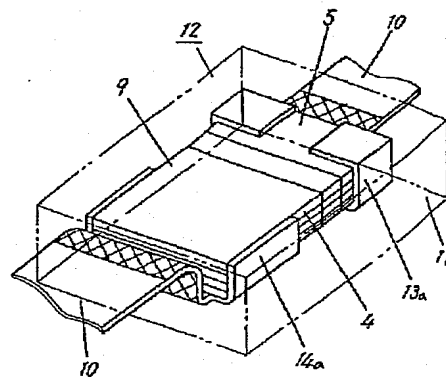
【図1】

- 1 電極体
- 2 誘電体酸化皮膜層
- 3 粘着テープ
- 4 陰極部
- 5 陽極部
- 6 導電性高分子の固体電解質層
- 7 カーボンペースト層
- 8 銀ペースト層
- 9 コンデンサ素子



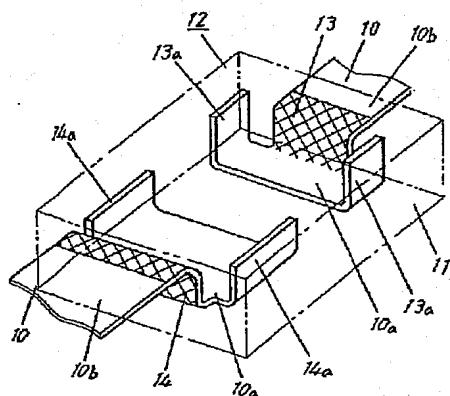
【図2】

- 10 リードフレーム
- 11 外装樹脂
- 12 積層型固体電解コンデンサ
- 13a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部（陽極側）
- 14a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部（陰極側）



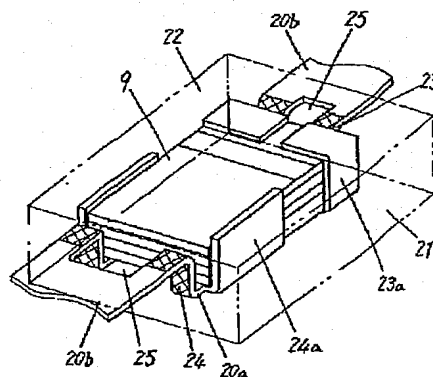
【図3】

- 10 リードフレーム
- 10a 外装樹脂にモールドされる部分
- 10b 外装樹脂から外部に引き出される部分
- 11 外装樹脂
- 12 積層型固体電解コンデンサ
- 13 段差を有したチリトリ状の曲げ加工部 (陽極側)
- 13a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部
- 14 段差を有したチリトリ状の曲げ加工部 (陰極側)
- 14a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部



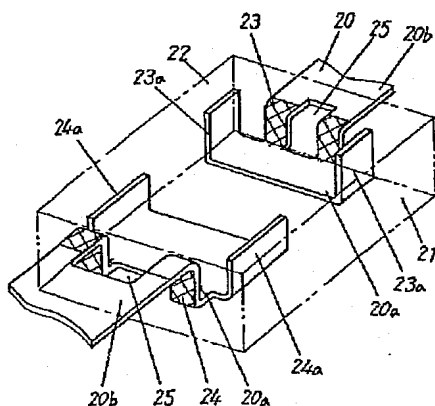
【図4】

- 20 リードフレーム
- 20b 外装樹脂から外部に引き出される部分
- 21 外装樹脂
- 22 積層型固体電解コンデンサ
- 23 段差を有したチリトリ状の曲げ加工部 (陽極側)
- 23a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部
- 24 段差を有したチリトリ状の曲げ加工部 (陰極側)
- 24a チリトリ状の曲げ加工部の折り曲げ部
- 25 穴部



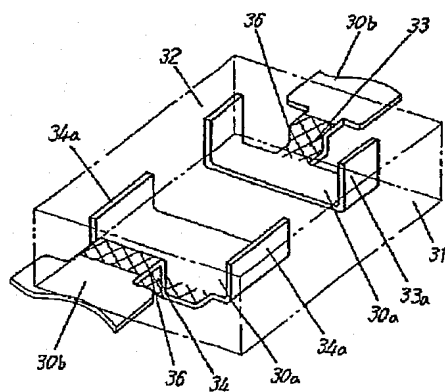
【図5】

25 穴部

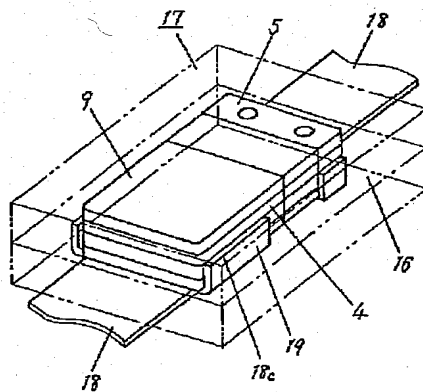


【図6】

36 切り戻き部

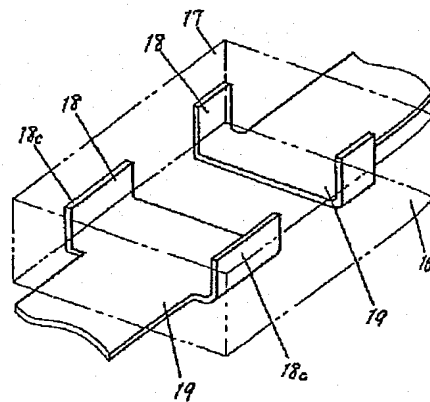


【図7】



【図8】

- 16 外装樹脂
- 17 積層型固体電解コンデンサ
- 18 リードフレーム
- 18c 壁
- 19 受け部



フロントページの続き

(72)発明者 松本 耕治
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 小島 浩一
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 渡辺 善博
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内